

En lugar de abrir hoyos, lo que es siempre costoso, basta con tomar montones de remolachas sobre un terreno seco, y guarnecer los costados y la cima con capas de tierra, y se puede cubrir el todo con un techo igual al de que acabo de hablar.

Este medio para conservar las remolachas debe ser usado cuando no se tiene almacenes convenientes para este efecto, ó cuando se carece de los medios necesarios para el transporte.

SECCION II.

De la extraccion del azúcar de remolacha.

No me entretendré en describir la marcha penosa que se ha debido seguir para estraer el azúcar de la remolacha, ántes de haber llegado á conocer los medios seguros para esta operacion y los resultados ciertos; me limitaré á esponer los procedimientos más sencillos y más ventajosos de que se usa en la actualidad, y fundaré los ejemplos sobre mi propia práctica, ilustrada con doce años de observaciones y de esperiencias. He puesto sucesivamente en ejecucion todos los procedimientos conocidos; he ensayado todos los medios de perfeccion que han sido propuestos: he llegado á regularizar y á mejorar el conjunto de las operaciones, y no describiré sino lo que he experimentado y probado yo mismo.

ARTICULO PRIMERO.

Del modo de mondar y de limpiar las remolachas.

Ántes de someter las remolachas á la accion de la raspa, se les debe separar toda la tierra que traen del campo; cortarles los ocellos y las raicillas que se hallan en su superficie y así mismo todo lo que puedan tener de podrido ó carcomido.

En muchas fábricas se limitan á lavar las remolachas; pero esta operacion no puede practicarse útilmente en todas las localidades; esta es la razon por la cual he renunciado á este lavado preliminar, y de esto ningun mal efecto se me ha seguido.

Ocho mugeres pueden fácilmente mondar y limpiar diez millares de remolachas cada dia, y cuando estas raices son gruesas y están poco cargadas de tierra, pueden preparar hasta quince y veinte millares.

ARTICULO II.

De la raspa de las remolachas.

Hallándose las remolachas bien limpias, se las somete á la accion de una raspa, la que rompe el tegido y lo convierte en pulpa.

La raspa es movida por una máquina, ó por una corriente de agua. La rapidez del movimiento debe ser tal, que haga á lo ménos cuatrocientas revoluciones sobre su eje por cada minuto.

Las raspas de que me valgo son unos cilindros de palastro (planchas de hierro batido) de veinte y cuatro pulgadas de diámetro sobre quince de largo cuya superficie está guarnecida con noventa láminas ó planchas de hierro, armadas con dientes de sierra, las que están fijadas por medio de tuercas perpendicularmente á su eje, y colocadas en la longitud del cilindro.

Las remolachas, comprimidas contra la raspa por mugeres que tienen la mano provista de un pedazo de madera, son despedazadas al momento, y la pulpa se recoge en una caja forrada de plomo colocada debajo de la raspa. Entre la tabla, sobre la cual se ponen las remolachas que deben ser destrozadas, y los dientes de las láminas del cilindro, no debe

quedar mas que un corto intervalo para dar paso á la pulpa.

La raspa de las remolachas debe ser muy acelerada, pues que sin esta circunstancia la pulpa tomara color y ennegreceria; la fermentacion se produciria, y la extraccion del azúcar seria mas trabajosa. Con dos raspas, movidas por una misma máquina, reduzco en pulpa cinco millares de remolachas en dos horas.

La pulpa no debe contener pedazo alguno de remolacha que no haya sido destrozado.

La accion de la raspa no puede ser reemplazada por la compresion; las celdillas de las remolachas que contienen el jugo deben ser desgarradas: las prensas las mas fuertes solo podrian extraer de esta raiz cuarenta á cincuenta por ciento de jugo, mientras que la pulpa, bien elaborada, da desde setenta hasta ochenta.

ARTICULO III.

De la extraccion del jugo.

A medida que la pulpa cae en la caja que está colocada debajo de la raspa, se llenan de ella sacos pequeños de una tela fuerte, tegida con bramante ó guita; se pone estos sacos en una buena prensa que tenga el tornillo de hierro, y se comprimen fuertemente; en seguida se suelta la prensa, se mudan los sacos de sitio, se remueve la hez que contienen, y se presan de nuevo.

Se puede someter la pulpa á la presion de una prensa de cilindros para extraer primero sesenta por ciento de jugo, y terminar despues la operacion con la prensa con tornillo de hierro; pero esta última es suficiente para extraer el jugo de diez millares de remolachas cada dia.

Cuando esta operacion está concluida, la hez debe ser desecada en términos que, comprimiéndola fuertemente con la

mano, esta no perciba humedad alguna. El jugo que fluye de la prensa va á parar, por medio de unas canales de plomo, á una caldera en donde recibe una primera preparacion de la que hablaré pronto.

Á falta de prensa con tornillo de hierro, se puede emplear una prensa de lagar, ó bien una con palanca, cilindro &c.

El trabajo de la prensa debe terminar en el mismo tiempo, poco mas ó ménos, que el de la raspa; inmediatamente despues, se debe lavar con toda escrupulosidad los parages que han sido mojados por el jugo para prepararse á una nueva operacion. Es preciso mantener en el taller toda la mayor limpieza posible; sin esto, las raspas criarian orin, el jugo se alteraria, y el trabajo de las calderas se haria muy dificultoso.

El jugo estraido de las remolachas no presenta siempre el mismo grado de concentracion; hay una variacion desde 5 hasta 10°, segun el grosor de las raices, la naturaleza del terreno, y el estado de la atmósfera durante la vegetacion: las raices mas voluminosas dan un jugo ménos concentrado que las pequeñas; las que proceden de un terreno seco y ligero, y las que han experimentado calores continuos y una gran sequedad, dan un jugo que marca hasta 11°, pero es poco abundante. Quanto mas pesan los jugos, tanto mayor es la cantidad que contienen de azúcar bajo el mismo volúmen, y tanto mas económica es su extraccion.

ARTICULO IV.

De la desecacion (depuracion y clarificacion) del jugo.

Luego que la caldera que recibe el jugo que sale de las prensas está llena hasta un tercio de su capacidad, se enciende el fuego, y mientras que el jugo sigue fluyendo, se eleva

la temperatura hasta 65° del termómetro de Reaumur (*).

Mientras el jugo se calienta y que se llena la caldera, se prepara una leche de cal, poniendo en infusión en un cubo diez libras de cal en la que se echa poco á poco agua tibia (**).

Cuando la caldera tiene todo el jugo y que la temperatura está elevada á los 65°, se echa en ella la leche de cal, te-

(*) *Cada dia elaboro diez millares de remolachas en dos operaciones de á cinco millares cada una: la primera empieza á las cuatro de la mañana, y la segunda al medio dia. La caldera redonda, que recibe el jugo de una operacion, tiene cinco piés y seis pulgadas de diámetro, y tres piés y ocho pulgadas de profundidad; para cada operacion tengo una caldera. Cada una tiene dos llaves, de las cuales, una está colocada enteramente en el fondo de la caldera, y la otra á cinco pulgadas mas arriba. Entre estas dos calderas, hay otras dos chatas, de la profundidad de quince pulgadas, y de la capacidad necesaria para poder recibir cada una todo el jugo de una operacion: en estas últimas es en donde se hace la evaporacion; los bordes de estas cuatro calderas deben estar suficientemente ensanchados para cubrir el espesor de la pared en las que se hallan engastadas.*

He colocado las raspas y las prensas en el primer piso de la casa para hacer fluir el jugo á las calderas colocadas en el piso bajo por medio de canales forrados de plomo sin gastos de transporte, y con arreglo á estas disposiciones he podido levantar las calderas depuratorias lo suficiente para que, abriendo las llaves, el jugo pueda pasar á las calderas evaporadoras.

(**) *Mi caldera contiene de mil y seis cientos á mil ochocientos litros (de 800 á 900 azumbres) de jugo, de modo que empleo la cal en la proporcion de cerca de tres granos (60 granos del marco de Castilla).*

niendo cuidado de agitar y de mover la mezcla en todo sentido para que esta se haga como conviene. Después de esta operacion se aviva el fuego para elevar el líquido al grado de la ebullicion: se forma en su superficie una capa de una espuma espesa y viscosa, y en el momento que un primer hervor, ó unas burbujas que atraviesan la espuma, empiezan á presentarse, se apaga prontamente el fuego echando un cántaro de agua en el hogar. Entónces la capa de espuma se espesa, se deseca, y se endurece por el reposo; el jugo se clarifica, toma un color un poco amarillo, y cuando se halla muy cristalino, y que no se ve ya sobrenadar granos de cal, ni copos de mucilago, se separa, con el mayor cuidado, las espumas con una espumadera, las que se echan en un cubo para esprimir en seguida los jugos que contienen; después se abre la llave superior, y se hace pasar el líquido á la caldera en donde se debe efectuar la evaporacion.

Se necesita cerca de una hora de reposo para que el jugo se clarifique, y no debe empezar la evaporacion hasta que esté perfectamente cristalino.

Luego que se ha hecho salir todo el jugo que puede pasar por la llave superior, se abre la segunda, y si el jugo que sale está clarificado, se mezcla con el primero; pero si, al contrario, tiene un color obscuro y se halla cargado, se cierra la llave para darle tiempo de depurarse, y no se debe hacer uso de él hasta el final de la evaporacion.

El sedimento que se forma en el fondo de la caldera es causa de que las últimas porciones de jugo estén turbias; pero luego que se ve que muda el color, se recibe lo que queda en el cubo que contiene las espumas.

El sedimento ó depósito formado en el fondo de la caldera y las espumas deben ser esprimidos en una prensa de palanca: este instrumento es de una construccion en extremo sencilla, y de un manejo tan fácil, como poco costoso.

Sobre un pedazo grande de piedra cuadrado cuyos lados

tienen tres piés de diámetro, y cuya superficie, un poco inclinada, se halla formada en estrías ó medias cañas de una pulgada de profundidad, reuniéndose todas por surcos en el ángulo ménos elevado, coloco una canasta cilíndrica de mimbres; las paredes interiores de esta canasta están cubiertas con un saco de una tela gruesa cuyos bordes se doblan y caen por la parte de afuera; en este saco echo el sedimento y las espumas; traigo los bordes hácia el centro y los ato con una guita; coloco encima una tapa redonda de madera de un diámetro igual al del interior de la canasta; cargo esta tapa con algunas piezas de madera cuadradas que sobresalgan por la parte superior de la canasta, y que sirvan de punto de apoyo á la palanca. Hallándose todo así dispuesto, adapto la palanca, que tiene quince piés de largo; esta palanca está por la una estremidad asida á un anillo que tiene una barra de hierro afianzada á la piedra, y cargo la otra estremidad con pesos de bronce de veinte y cinco á cincuenta kilogramos, los que aumento á mi arbitrio, de modo á poder obtener una presión graduada, constante, y tan fuerte como la pueda desear. El jugo que fluye es recibido en cubos, y echado en la caldera en donde se efectua la evaporación.

La clarificación del jugo es la mas importante de todas las operaciones: si el jugo no está perfectamente depurado y clarificado, la evaporación y las cochuras son largas y penosas; el jugo sube y se hincha en las calderas, y el azúcar cristaliza mal y queda empastado con el melote.

El estar mucho tiempo el jugo en la caldera depuratoria, no es siempre suficiente para que la cal suba con las espumas, ó se precipite en el fondo; puede suceder que, por mas precauciones que se tomen, el jugo conserve un color turbio, y entonces ya no se puede esperar buenos resultados; he buscado escrupulosamente las causas de estos incidentes; he ensayado de remediarlos, y solo espondré aquí lo que me parece suficientemente comprobado por la observación y por la experiencia.

Cuando se opera sobre remolachas; que han germinado con demasiada fuerza, ó que están podridas, ó heladas, en parte, la depuración del jugo se hace mal.

Cuando la operación de la raspa y de las prensas es demasiado lenta, y que el jugo queda cinco á seis horas sin ser depurado, la descomposición empieza á efectuarse y no se puede ya obtener buenos resultados.

Cuando no se tiene cuidado de lavar bien y con toda escrupulosidad, despues de cada operación, las raspas, las prensas, los conductos, las calderas, los sacos, las telas, y en una palabra todos los utensilios que han sido impregnados de los jugos, todo se hace despues muy trabajosamente y sin buen ecsito.

He observado en una ocasión que, remolachas, que habian sido almacenadas en una bodega en donde no se habian helado ni habian germinado, habiendo sido elaboradas en los primeros dias del mes de marzo, no habian dado azúcar; estas remolachas parecian estar sanas, pero estaban un poco mas reblandecidas que las que habian sido conservadas en trojes.

Si las primeras operaciones han sido mal dirigidas, los resultados son constantemente malos. No he podido hacer mas, en esta parte, que trazar los pasos que se han de seguir para evitarlos.

Las remolachas que han sido bien conservadas pueden ser elaboradas con los mismos buenos resultados desde principios de octubre hasta fines de marzo.

Cuando el jugo está mal depurado, se puede echar en la caldera evaporadora, un poco antes de la ebullición, una corta cantidad de ácido sulfúrico; por este medio, se remediará el daño si es que proviene de una demasiada cantidad de cal; pero esto será inútil si el mal ecsiste en el jugo alterado de la remolacha.

Se puede tambien aumentar la dosis del carbon animal; por este medio, se puede tener una seguridad de hacer que

la evaporacion y las cochuras sean mas fáciles; mas si el jugo se halla alterado no se obtendrá sino poca azúcar.

En la operacion de la defecacion, la cal se combina con el principio mucilaginoso de la remolacha, y neutraliza el ácido málico que contiene: despues de esta operacion, el jugo pesa de un grado, á uno y medio ménos que ántes.

ARTICULO V.

De la concentracion y de la evaporacion del jugo que se halla ya depurado.

Luego que el fondo de la caldera evaporadora está cubierto de jugo, se enciende el fuego, y se eleva la temperatura hasta la ebullicion con toda la mayor prontitud posible: el jugo, que sigue fluyendo de la caldera desecatoria, reemplaza el que se va reduciendo á vapor.

Cuando el jugo que hierbe marca de 5 á 6° de concentracion, se empieza á echar en él carbon animal, y se continua aumentando poco á poco la dosis, hasta que el jugo esté concentrado á 20°. De este modo se emplean veinte y cinco kilogramos (unas 54 libras castellanas) de carbon animal para cada operacion de mil y seis cientos á mil y ocho cientos litros (800 á 900 azumbres) de jugo.

Llegada la concentracion á los 20° se mantiene la evaporacion hasta que el jarabe, que está en ebullicion, marque de 27 á 28° del pesa-licor.

Este jarabe, que se halla mezclado con el carbon animal, debe ser filtrado. Esta operacion, ejecutada por los procederes ordinarios, es muy larga y muchas veces impracticable: por el enfriamiento la consistencia del jarabe aumenta de 2 á 3°; entónces el carbon, muy dividido, obstruye los poros de los filtros, y la filtracion se detiene al momento.

Para evitar este inconveniente, coloco una canasta grande

de mimbres sobre una caldera; guarnezco su interior con un saco de tela de un diámetro igual pero que no esceda de cerca de dos piés; en este saco echo el jugo concentrado; la filtracion se hace muy bien por el espacio de algunos minutos, pero se hace mas lenta y concluiria por detenerse: entonces doblo hácia el interior de la canasta los bordes del saco, y pongo encima un ruedo de madera que cargo gradualmente con pesos de bronze para efectuar una presion cual se requiere: por este medio la filtracion queda terminada en dos ó tres horas.

El carbon contenido en el saco debe ser lavado con agua tibia, y luego exprimido en la prensa con palanca para hacerle soltar todo el jarabe que contiene. Las aguas procedentes de este lavado deben ser reunidas, el dia siguiente, en las calderas evaporadoras, á los jugos depurados que han sido preparados durante el dia.

La conversion del jugo en jarabe debe practicarse con la mayor celeridad posible; cuando la evaporacion se hace con lentitud, el licor se hace pastoso, una parte del azúcar se descompone y pasa al estado de melote, y la cochura se hace mas dificultosa: se debe pues hacer la evaporacion á borbotones, y para este efecto es muy conducente de emplear calderas anchas y bajas, de no calentar mas que las capas del líquido que estén poco espesas, y de construir las hornillas de modo que calienten bien y con igualdad, afin que la ebullicion se efectue á la vez en toda la masa del líquido. La evaporacion de mil y seis cientos litros (800 azumbres) de jugo debe estar concluida en cuatro horas.

Se conoce que la operacion va bien y que el jugo está bien preparado, cuando la ebullicion se hace sin que el líquido se eleve ó se hinche, cuando no se forma en la superficie sino espumas morenas cuyas burbujas desaparecen en un instante cojiéndolas con una cuchara, y cuando, golpeando sobre el licor, se produce un ruido duro y seco. Si, al contrario,